VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 87
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT, VERÖFFENTLICHUNG N:o 87

ÜBER DIE *DILOPHOSPORA*-KRANKHEIT VON *PHLEUM PRATENSE* L. UND *ALOPECURUS PRATENSIS* L.

A. J. RAINIO.
MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVITAUTIOSASTO, TIKKURILA

SELOSTUS:
TÖYHTÖITIÖTAUTI (DILOPHOSPORA ALOPECURI (FR.) FR. TIMOTEISSÄ (PHLEUM PRATENSE L.) JA NURMIPUNTARPÄÄSSÄ (ALOPECURUS PRATENSIS L.)

Als. 632.482 : 633.2

HELSINKI 1936

30 DEC 1936
IMPERIAL BUREAU OF PLANT GENETICS, HERBAGE PLANTS, AGRICULTURAL ECOLOGY, ABERYSTWYTH, WALES.

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 87
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT, VERÖFFENTLICHUNG N:o 87

The Dilophospora disease of Phleum pratense L. and

UBER DIE *DILOPHOSPORA*-KRANKHEIT VON *PHLEUM PRATENSE* L. UND *ALOPECURUS PRATENSIS* L.

Alopecu pratens L.

A. J. RAINIO.
MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVITAUTIOSASTO, TIKKURILA

Abs. 632.482 : 633.2

SELOSTUS:
TÖYHTÖITIÖTAUTI (DILOPHOSPORA ALOPECURI (FR.) FR. TIMOTEISSÄ (PHLEUM PRATENSE L.) JA NURMIPUNTARPÄÄSSÄ (ALOPECURUS PRATENSIS L.)

HELSINKI 1936

IMPERIAL BUREAU OF PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS, AGRICULTURAL BUILDINGS, ABERYSTWYTH, WALES.

Helsinki 1936. Valtioneuvoston kirjapaino.

INHALT.

	Seite
Einleitung	5
Morphologisches	6
Physiologisches	14
Biologisches	18
Infektionsversuche mit einigen Grasarten	23
Schlussfolgerungen	26
Literatur	28
Selostus	30

Einleitung.

Die Federbuschsporenkrankheit, deren Erreger *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. = *Dilophospora graminis* Desm. ist, befällt die verschiedensten Gräser. Fries (1828) beschrieb sie als erster im Jahre 1828 bei *Alopecurus pratensis* L. Bei den Getreidepflanzen wurde dieser Pilz auf Roggen zuerst in Frankreich (Desmaziéres, 1840) und auf Weizen in England (Berkeley, 1862) beobachtet. Berkeley konstatierte, dass der Pilz im Jahre 1862 in der Nähe von Southampton ungefähr ein Viertel der Weizenernte zerstört hatte. Karsten (1892) erwähnt kurz den Pilz für *Holcus lanatus* L. und andere nicht näher bezeichnete Gräser. Valle (1932) hat bei uns beobachtet, dass der Pilz besonders bei dem Veredeln von Kultur- und Wiesengräsern erhebliche Schäden anrichten kann. In Deutschland wurde konstatiert (Schaffnit & Wieben, 1928) dass die Federbuschsporenkrankheit in den Nachkriegsjahren besonders reichlich auftrat, und dieser Umstand wurde dadurch erklärt, dass man gezwungen war, aus anderen Ländern grosse Mengen Saatgut, welches von der Krankheit infiziert war, in Deutschland einzuführen. In Finnland kommt der Pilz häufig auf Weizen, *Alopecurus* und *Phleum* vor. Da der Pilz besonders die Samenkulturen des Timothes zu beeinträchtigen scheint, erschien es angebracht, seine Lebensbedingungen näher zu untersuchen. Gleichzeitig suchte man durch Infektionsversuche das Auftreten des Pilzes bei den verschiedenen Gräsern, auf welchen er überwintern könnte, klarzulegen.

Morphologisches.

Wenn man das Auftreten des Pilzes *Dilophospora alopecuri* auf *Phleum* und *Alopecurus* zeitig im Frühsommer beobachtet, ist festzu-

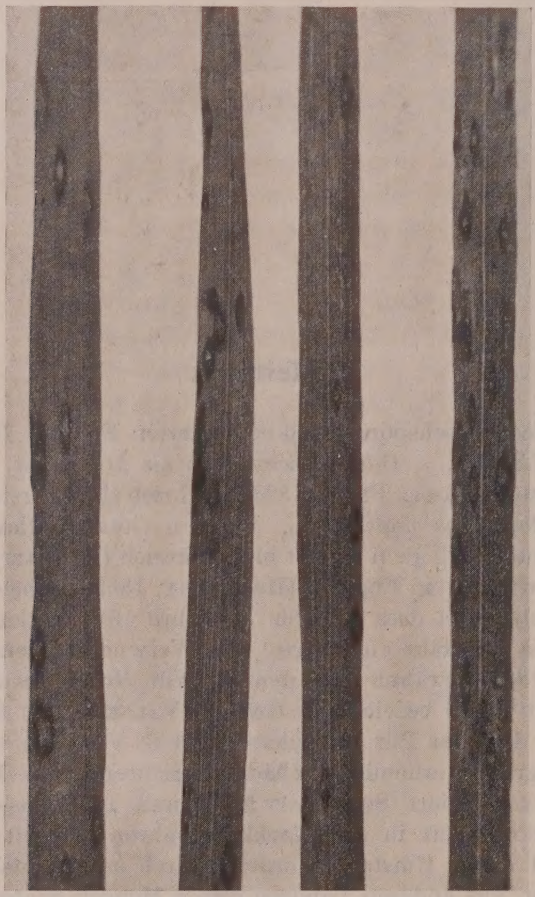

Abb. 1. *Mastigosporium*-Flecken an den Blättern (Orig.).
Kuva 1. *Mastigosporium*-laikkuja lehdissä (Orig.).

stellen, dass er besonders an den Blättern und Blattscheiden (Abb. 1) kleine, kreisförmige Flecken bildet. Diese sind anfangs hellbraun oder rötlich. Ihre Aussenränder sind hell und die Mitte später weiss. Rund

oder oval geformt, liegen die Flecke reihenweise zwischen den Blattadern. Wenn man durch das Vergrösserungsglas die weisse Mitte der Flecken ins Auge fasst, sind darin sehr kleine punktförmige, schmutziggraue oder gelbliche Erhöhungen zu erkennen. An diesen Stellen befinden sich gruppenweise die Konidienträger des Pilzes mit ihren Konidien. Diese erste Konidienstufe des Pilzes ist unter dem Namen *Mastigosporium album* Riess bekannt. Bei starker Vergrösserung ist zu sehen, wie durch die Spaltöffnungen oder kurzweg durch die Epidermis die endophytischen Myzelfäden zum Teil an die Oberfläche des Blattes gedrungen sind (Abb. 2). Hier bildet

Abb. 2. *Mastigosporium album.* Querschnitt einer Konidientragergruppe. Von endophytischen Myzel entwickelte Konidien (Orig.).

Kuva 2. *Mastigosporium album.* Poikkileikkaus kuromaryhmästä. Endofyyttisestä sienihuovastosta muodostuneita kuromia (Orig.).

der Pilz gruppenweise kurze, einzellige hyalinfarbene Konidienträger, aus deren Spitzen sich 3—5-zellige, mit 1—3 haarähnlichen, bisweilen gegabelten Myzelfäden versehene Konidien hervorstrecken. Aus dem Querschnitt des Blattes ist zu ersehen, wie sich das langzellige Myzel anfangs hauptsächlich in den Parenchymzellen zwischen den Gefässbündeln ausbreitet. Erst nachdem die Mesophyllschicht vollständig zerstört ist, dringen die Myzelfäden in die Gefässbündel ein. Gewöhnlich bildet das endophytische Myzel auf der Blattoberfläche eine halbkugelförmige Konidienträgergruppe. An dem kurzzelligen Konidienträger entwickelt sich eine anfangs einzellige Konidie, die am freien Ende einen Borstenpinsel trägt. Die Länge des Federbusches beträgt

ca. 9 μ und Breite $^3/_4$—1 μ. Die Konidien sind spindelförmig, bei den Scheidewänden nicht eingeschnürt. Die durchschnittliche Länge der Konidien beträgt ca. 54 μ und ihre Dicke 12 μ. Das aus dem endophytischen Myzel des Pilzes gebildete *Mastigosporium*-Konidienstadium entspricht also Fuckels (1869) und Saccardos (1883) Beschreibung. Die vorgenannten Forscher erachteten diese Konidienstadium als zu *Dilophospora alopecuri* gehörig, weil später an denselben Fleckenstellen Pyknosporen entstanden. Rostrup (1902) beschreibt die Form der Konidien ganz anders. Sie seien lang und fadenförmig, an beiden Enden mit einem Federbusch versehen. Schaffnit & Wieben (1928) haben mit Pyknosporen Kulturversuche ausgeführt und festgestellt, dass bei Reinkultur keine solche Konidien entstanden, wie sie oben geschildert worden sind. Die Konidien waren den von Rostrup beschriebenen am ähnlichsten. Beide Forscher halten es nicht für wahrscheinlich, dass derselbe Pilz in der Natur und in Reinkultur Konidien von verschiedenem Aussehen bildete, so dass *Mastigosporium album* nicht in den Generationswechsel von *Dilophospora alopecuri* gehöre.

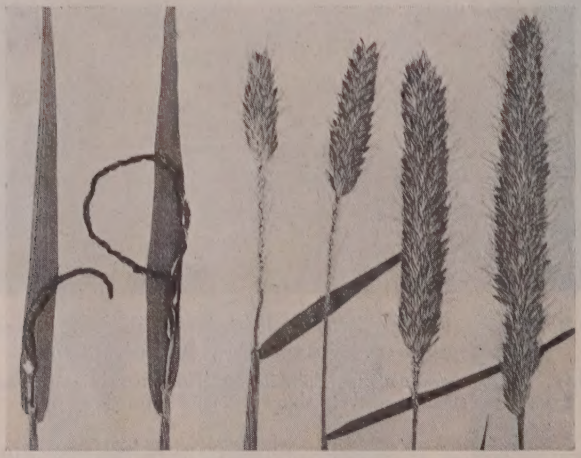

Abb. 3. *Mastigosporium album.* Von dem Pilz ganz oder teilweise angegriffene Ähren von *Alopecurus pratensis.* Rechts eine gesunde Ähre (Orig.).

Kuva 3. *Mastigosporium album.* Sienen kokonaan tai osittain hävittämiä nurmipuntarpään tähkiä. Oikealla terve tähkä (Orig.).

Bei der Untersuchung infizierter Pflanzen in besonders warmen Frühsommern zu der Zeit, wenn das Getreide in Ähren schiesst, bemerkt man, dass manchmal Ähren in den Blattscheiden stecken bleiben. Wenn die Blattscheide geöffnet wird, ist an ihrer Innenseite und an der Ähre ein rein weisses Luftmyzel zu sehen, welches, da es klebrig ist, die Ährenbildung verhindert oder erschwert (Abb. 3). Bei

näherer Untersuchungen der infizierten Stellen durch das Mikroskop lässt sich feststellen, dass die epiphytischen Myzelfäden als eine dichte Schicht die Blätter und die Ährchen bedecken. In dem hellen wattenartigen Luftmyzel sind hier und da Konidien festzustellen, deren Form und Grösse ganz anders als die an der Oberfläche der Blätter aus dem endophytischen Pilzmyzel entstandenen Konidien

Abb. 4. *Mastigosporium album.* Das Keimen von aus endophytischen Pilzmyzel entstandenen Konidien (a) auf künstlicher Nährunterlage. Aus dem epiphytischen Pilzmyzel schnüren sich fadenförmige Konidien ab (b und c) (Orig.).

Kuva 4. *Mastigosporium album.* Endofyyttisestä sienihuovastosta syntyneiden kuromien (a) itäminen keinotekoisella ravintoalustalla. Epifyyttisestä sienihuovastosta kuroutuu rihmamaisia kuromia (b ja c) (Orig.).

sind. Bei einem im dampfgesättigten Hohlraum entwickelten Pilzmyzel treten die Konidien nicht gruppenweise, sondern verstreut auf. Von dem epiphytischen Myzel geht zunächst ein kurzer Konidienträger aus, an dessen Ende sich zunächst eine einzellige fadenförmige Einschnürung befindet, die an ihrem Ende 1—3 härchenartige, meist zweiästige Pilzfäden trägt. Während sich die Konidie verlägert, entstehen in ihr 2—4 Zwischenwände (Abb. 4, b), wonach sie sich von

ihrem Tragast ablöst. An dem anderen Ende der Konidie wachsen sogleich entsprechende federbuschartige Ansätze (Abb. 4, c). Die Länge der fadenförmigen Konidien beträgt etwa 35 μ und ihre Breite 2.5 μ.[1]) Ausser diesen kranken Individuen, die nicht in Ähren geschossen sind, gewahrt man in sehr vielen fällen, dass die aus den Blattscheiden hervorgedrungenen Ähren mehr oder weniger missgestaltet sind (Abb. 3). Der Basalteil der Ähre ist gewunden. Einige Ähren blühen entweder überhaupt nicht oder nur die an der Spitze befindlichen Ährchen. Dies beruht darauf, dass wie wir auch durch eine schwache Vergrösserung konstatieren können, der Pilz alle Blütenteile der Ährchen zerstört hat.

Wie wir gesehen haben, sind wir vorläufig noch nicht davon überzeugt, dass die von Fuckel (1869) und Saccardo (1883) beschriebene *Mastigosporium album*-Konidienform zum Generationswechsel von *Dilophospora alopecuri* gehörte. In dem von Schaffnit & Wieben (1928) aus *Dilophospora alopecuri*-Pyknosporen entwickelten Reinkulturbestand bildeten sich reichlich Konidien aus dem Luftmyzel, doch waren sie in ihrer Form und Grösse ebensolche, wie die bei uns im epiphytischen Pilzmyzel in feuchtem Zustand festgestellten. Unter natürlichen Verhältnissen haben sie nicht die Konidienbildung in der oben beschriebenen Weise beobachtet. Die von Rostrup (1902) geschilderte *Mastigosporium*-Stufe entspricht am ehesten der oben beschriebenen. Da Schaffnit und Wieben die Reinkultur nur aus Pyknosporen entwickelten, isolierten wir die *Mastigosporium*-Konidien aus endophytischem Pilzmyzel und trugen sie in Reinkultur. Als Züchtungsunterlage diente gewöhnliches Nähr-Agar, und die Züchtungstemperatur war etwa 20 Grad. Die Konidien keimten sehr rasch und bildeten ein Pilzmyzel (Abb. 4). Nach etwa 10 Tagen schnürten sich im Pilzmyzel der Form und Grösse nach ebensolche Konidien aus wie in dem epiphytischen Myzel zwischen Blattscheide und Halm (Abb. 4, b). Erst nach etwa einem Monat erschienen in der Reinkultur Pykniden. Bei künstlich ausgeführten Infektionsversuchen (S. 22), bei denen die Infektionsstelle eine Zeitlang mit einem Wattenbausch bedeckt wurde, liess sich bisweilen auch eine derartige Konidienbildung beobachten (Abb. 5), aber nachdem der Wattebausch entfernt worden war, schrumpfte durch den Einfluss von Licht und Trocken-

[1]) Pohjakallio (1936) kennt nur ein aus einem endophytischen Pilzmyzel entstandenes *M. album*-Konidienstadium. In meinem kleinen Aufsatz (Rainio, 1935) ist ein aus einem epiphytischen Pilzmyzel entstandenes Konidienstadium beschrieben, das Pohjakallio nicht kennt. Das von demselben Verfasser gezeichnete Bild (Abb. 18) entspricht nicht ganz der von Fuckel (1869) und Saccardo (1883) gegebenen Definition: »Konidien spindelförmig, mit 3 (seltener 5) Scheidewänden, n i c h t eingeschnürt . . . . . .«.

heit das Pilzmyzel zusammen und lief dunkel an. Diese Versuche erwiesen also, dass die aus endophytischem und die aus epiphytischem Pilzmyzel gebildeten *Mastigosporium album* von verschiedener Form und Grösse sind.

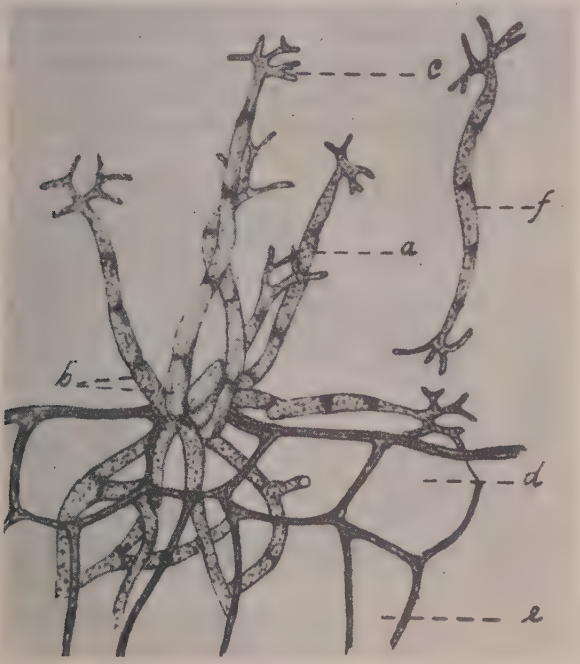

Abb. 5. *Mastigosporium album.* Querschnitt eines künstlich infizierten Blattes. a und f = Konidie; c = Federbusch; b = Konidienträger; d = Epidermis (Orig.).

Kuva 5. *Mastiosporium album.* Poikkileikkaus keinotekoisesti saastutetusta lehdestä. a ja f = kuroma; c = töyhtö; b = kuromakannatin; d = päällysketto (Orig.).

Anfang Juni beginnen die durch den Pilz verursachten Flecken auf den Blättern zu langen Streifen zusammenzuschmelzen. Gleichzeitig werden sie dunkelbraun oder glänzend schwarz. Im Innern des entstandenen sklerotienartigen Zellgewebes wird die zweite Konidienstufe des Pilzes *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. gebildet, deren schwarze, hellumränderte Pykniden (Abb. 6) sich unter der Epidermis des Blattes finden; nur die Ausmündung derselben durchbohrt die Blattfläche. Die Form der Pyknide ist kugelig, im Durchschnitt

100—250 μ, ihre Ausmündung ca. 20 μ im Durchschnitt. Die Aussenwand der Pyknide besteht aus dichtem, dickwandigem, braunem pseudoparenchymatischem Zellgewebe. Gewöhnlich wird die Wand aus drei solchen Zellschichten aufgebaut (a). Auf der Innenseite haben die Pykniden zwei Schichten längliche, dünnhäutige, graufarbige Zellen (b), die Stielzellen der Pyknoporen. Bei der Bildung der Sporen wird an der Spitze der Stielzellen eine zylindrische ca. 1 μ dicke und 6—8 μ lange, einzellige Spore (Abb. 7, a) angeschnürt, die aus den Myzelfäden losgelöst, sich verlängert und an bei den Enden gleichzeitig die bekannten verzweigten Borstenpinsel bildet. Schliesslich

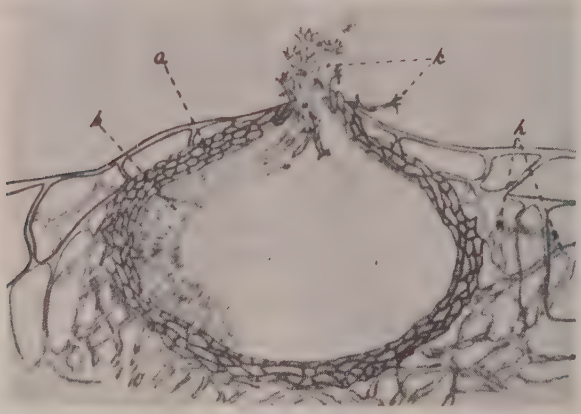

Abb. 6. Längsschnitt durch eine Pyknide von *Dilophospora alopecuri* (Orig.).

Kuva 6. *Dilophospora alopecuri*. Pitkittäisleikkaus kuromapullosta (Orig.).

wird die Spore durch eine Querwand in zwei Teile geteilt (Abb. 7, b). Die Länge der Sporen ohne Anhang beträgt ca. 12 μ und die Dicke ca. 2 μ. Die Sporen (Abb. 6, k) häufen sich gewöhnlich in der Mündung der Pyknide und sind so dicht gedrängt, dass sie auf der Blattfläche eine kleine Erhöhung bilden. Die *Dilophospora*-Konidien unterscheiden sich von den epiphytischen *Mastigosporium*-Konidien hinsichtlich ihrer Form und Grösse darin, dass die ersteren kleiner und gewöhnlich zweizellig, die letzteren dagegen länger und im allgemeinen vierzellig sind. Das Auskeimen der Pyknosporen geschieht in der Weise, dass die beiden Zellen der Sporen sich zuerst an der Zwischenwand voneinander loslösen, und diese losgelösten Sporenhälften entwickeln an der Bruchstelle ein Myzel mit dessen Querwänden (Abb.

7, c) aus. Da das Auskeimen manchmal schon in der Pyknide vor sich geht, erinnern diese gekeimten, vielzelligen und an ihrem einen Ende mit Federbuschanhängsel versehenen Sporen, was ihre Form anbetrifft, an epiphytische *Mastigosporium*-Konidien (Abb. 5, f), die von ihrem Konidienträger losgelöst sind, aber an ihrem anderen Ende noch keine Anhängsel gebildet haben.

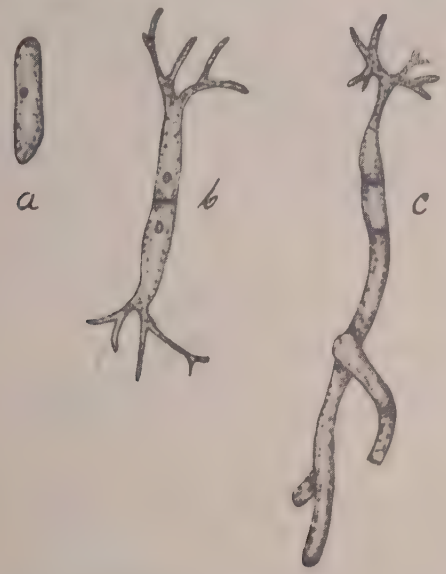

Abb. 7. *Dilophospora alopecuri.* a = Jugendzustand der Pyknospore; b = reife Pyknospore mit Federbüschen; c = ausgekeimte Pyknospore (Orig.).

Kuva 7. *Dilophospora alopecuri.* a = pullokuroman nuoruusaste; b = täysin kehittynyt pullokuroma töyhtölisäkkeineen; c = itänyt pullokuroma (Orig.).

Untersucht man Ähren von *Alopecurus* oder *Phleum*, die schon geblüht haben, so sind besonders in ihren Basalteilen Durchlöcherungen zu erkennen. Zur Zeit der Heuernte ist in dem Kranken Teil der Ähre gewöhnlich nur eine leere und vertrocknete Achse übrig, die eine dunkelbraune Farbe hat. Bei starker Vergrösserung bemerkt man darin ähnliche schwärzliche Pykniden wie in den Blättern.

Da der Pilz, soweiter in den Blättern auftritt, die Assimilationstätigkeit der Pflanzen erschwert und sämtliche Teile der Ährchen angreift, kann er für die Samenkultur von *Alopecurus* und *Phleum* überaus schädlich werden.

Physiologisches.

Für die Klarlegung der Biologie des Pilzes war es wichtig, Kulturen zu erzielen, in denen sich nur eine bestimmte Art von Fortpflanzungsorganen des Pilzes, entweder *Mastigosporium*- oder *Dilophospora*-Konidien, entwickelten. Aus diesem Grunde wurde der Pilz in Reinkultur auf verschiedene Nährböden gebracht und bei verschiedenen Temperaturen gezüchtet, um darüber Aufschluss zu erhalten, welche Umstände für das Ausbilden der verschiedenen Konidienarten am vorteilhaftesten wären.

Für die Reinkultur wurden am Anfang des Sommers durch die Krankheit beschädigte Blätter und Ähren von *Phleum pratense* gesammelt, welche ca. drei Wochen in mit feuchtem Filtrierpapier ausgelegten Glasglöckchen aufbewahrt wurden. Im Laufe der Aufbewahrungszeit bildete sich an den kranken Pflanzenteilen und zum Teil auch an dem Filtrierpapier weisses oder gelbliches Myzel sowie gleichzeitig stark entwickelte Pykniden. Als Nährboden wurde anfangs ausschliesslich Haferflocken-Agar benutzt, welches sich schon früher als für solche künstliche Kultur geeignet erwiesen hatte (Rainio, 1932). Die Zusammensetzung des Nährsubstrates war 1 000 ccm Havara-Extrakt (500 g Havara-Mehl in 1 000 ccm Wasser), 5 g Kochsalz und 17 g Agar. Die Kultur fand in einer Petrischale bei gewöhnlicher Zimmertemperatur statt. Mit einer sterilisierten Präpariernadel wurde von den kranken Pflanzenteilen Myzel auf das Nährmedium übertragen. Von diesen Nährböden wurden epiphytisch entwickelte *Mastigosporium*-Konidien mehrmals auf neue Nährsubstrate gebracht, auf welche Weise man schliesslich eine Reinkultur erzielte. Dieses Material wurde später stets bei den Versuchen benutzt.

Die Einwirkung der Temperatur auf die Entwicklung des Pilzes in Salep-Agar ist schon früher von Schaffnit & Wieben (1928) untersucht worden, und sie haben festgestellt, dass das Myzelwachstum bei 4°C beginnt, den Höhepunkt des Zuwachses bei 25°C erreicht und dass bei 30—34°C jedes weitere Wachstum des Pilzes aufhört. Ferner ging aus ihren Versuchen hervor, dass das Wachstum des Myzels anfangs langsam und schwach war.

Bei meinen Versuchen wurden als Nährsubstrate Nährbouillon-, Haferflocken-Agar und Bernards Salep-Agar benutzt. Die Zusammensetzung des Nähr-Agars war 1 000 ccm Fleischextraktlösung (Liebig 2 %), 10 g Pepton, 5 g Kochsalz und 17 g Agar. Die von Bernards Salep-Agar (Klebahn, 1918) war 1 000 ccm Wasser, 4.5 g Tuber Salep, 0.5 g Traubenzucker, 0.1 g Weinstein, 0.1 g Mono-

kaliumphosphat, 0.005 g Ammoniumnitrat, 0.005 g Ammoniumsulfat, 0.005 g Magnesiumsulfat und 0.001 g Eisensulfat. Die Kulturen umfassten drei Parallelbestimmungen. Als Impfmaterial wurde eine Kultur benutzt, welche Luftmyzel und epiphytische Konidien enthielt.

In Nähragar (Tabelle 1) war der Bestand im allgemeinen schwach und dünn. Das Luftmyzel war als eine gleichmässige, sammetartige Schicht auf das Nährsubstrat niedergesunken. Anfangs hatte das Myzel eine rein weisse Farbe, die nach und während der epiphytischen Konidienbildung gelblich wurde. Die ersten Luftmyzelscheiben wurden bei einer Wachstumstemperatur von 20—25°C nach ca. fünf Tagen konstatiert. Diese Temperatur erwies sich für die Bildung der Reproduktionsorgane als die vorteilhafteste. Konidien begannen sich nach Verlauf von 10 Tagen und Pyknosporen nach Verlauf von 30 Tagen zu bilden. Die optimale Temperatur bei

Tabelle 1. — Taulukko 1.

Nähr-Agar Ravintoagar												
Tage Päiviä	5		10		15		20		25		30	
°C	mm		mm		mm		mm		mm		mm	
5	—	—	—	—	—	—	1	L	2	LK	4	LK
10	—	—	1	L	3	LK	6	LK	6	LK	7	LK
15	—	—	1	L	5	LK	9	LK	10	LK	13	LKP
20	2	L	4	LK	7	LK	15	LK	18	LK	20	LKP
25	2	L	5	LK	8	LK	17	LK	20	LK	21	LK
30	—	—	3	LK	5	LK	10	LK	15	LK	15	LK
35	—	—	—	—	1	L	3	LK	4	LK	6	LK

L = Luftmyzel; LK = Luftmyzel + Konidien; LKP = Luftmyzel + Konidien + Pyknosporen.
L = ilmahuovasto; LK = ilmahuovastoa + kuromia; LKP = ilmahuovastoa + kuromia + pullokuromia.

Tabelle 2. — Taulukko 2.

	Haferflocken-Agar Kauraliemiagar								Salep-Agar							
Tage Päiviä	5		10		15		20		5		10		15		20	
°C	mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
5	1	L	2	L	5	L	7	L	1	L	3	L	4	L	7	L
10	3	L	3	L	4	LK	6	LK	3	L	4	L	4	L	7	L
15	5	L	9	L	11	LK	12	LKP	6	L	10	L	12	LK	13	LKP
20	8	L	9	L	13	LK	14	LKP	8	L	11	L	14	LK	16	LKP
25	12	L	13	L	15	LKP	15	LKP	12	L	14	L	16	LK	20	LKP
30	10	L	11	L	14	LK	15	LKP	6	L	7	L	8	L	11	LK
35	—	—	1	L	2	L	5	LK	—	—	—	—	2	L	4	L

der Bildung von Konidien scheint 20—30°C bei der von Pykniden 15—20°C zu sein. Dieser Nährboden ist also für die Entwicklung von epiphytischen *Mastigosporium*-Konidien scheinbar vorteilhaft, was zunächst auf die stickstoffhaltigen Stoffe zurückzuführen ist, wie Schaffnit & Wieben (1928) annehmen.

Die Entwicklung des Bestandes auf Haferflocken- und Salep-Agar war kräftig und ging schnell vonstatten (Tabelle 2). In den beiden ersten Wochen bildete der Pilz ein reinweisses, dickes Myzel, welches konzentrisch ringförmig gewellt war. Nach und nach, als die Konidien entstanden, wurde das Myzel gelblich, später braungelb und schliesslich beinahe schwarz. Wie wir aus der Tabelle ersehen, erreicht der Pilz das Optimum seines Wachstums auf beiden Nährsubstraten bei 25°C.

Ausser auf Agar enthaltenden Nährmedien züchtete man mit Erfolg den Pilz auf gedämpften und sterilisierten *Phleum*-Samen und in Nährlösungen. Auf *Phleum*-Samen entwickelte der Pilz schnell ein kräftiges, weisses Myzel, das nach und nach gelblich und bei der Bildung der Pykniden beinahe schwarz wurde. Das wattenartige Luftmyzel wurde schwarz und veränderte sich zu sklerotienartigen Krusten. In der Nährbouillon (1 000 ccm Wasser, 10 g Liebig-Extrakt, 10 g Pepton, 5 g Kochsalz und 10 g Traubenzucker) bildete der Pilz Myzel schwach, teilweise submers, aber epiphytische *Mastigosporium*-Konidien kräftig. Erst nach Verlauf von ca. 1 ½ Monaten konnten in den Kulturen Pykniden konstatiert werden. In Cohns Lösung (Klimmer, 1923) war das Wachstum des Pilzes sehr schwach und hörte nach Verlauf von ca. zwei Wochen ganz auf.

Bei den oben erwähnten Kulturversuchen entwickelte der Pilz, trotz sorgfältiger Kontrolle, keine anderen Sporenformen als epiphytische Konidien und Pyknosporen. Schaffnit & Wieben (1928) konnte auch nicht die Bildung von endophytischen Konidien bei künstlichen Kulturen feststellen. Die von Saccardo (1883) beschriebene Schlauchfruchtform *Dilophia graminis* gehört also nicht zur Entwicklungsstufe des Pilzes (Schaffnit & Wieben, 1928).

Um die Erhaltung der Lebenskraft der verschiedenen Reproduktionsorgane in trocknen und kalten Verhältnissen klarzulegen, wurden Versuche im Laboratorium und im Freien angestellt. Schaffnit & Wieben (1928) haben konstatiert, dass die Pyknosporen bei vollständig trockener Laboratoriumtemperatur ihr Keimungsvermögen wenigstens 10 Monate lang und das sklerotienartige Myzel wenigstens 1 ½ Jahre lang beibehalten. Die von uns gemachten Beob-

achtungen haben ergeben, dass das in Glastöpfen bei trockener Laboratoriumluft in kranken Pflanzenteilen entwickelte wattenartige Luftmyzel und die epiphytische Konidien ihre Lebenskraft ungefähr nach vier Monaten einbüssten. Dagegen waren das sklerotienartigen Myzel und die Pyknosporen noch nach zwei Jahren lebenskräftig. Um zu erfahren, wie die Reproduktionsorgane Kälte vertragen, verfuhr man in der Weise, dass man die Oberfläche gewöhnlicher Objektgläser mit Haferflocken-Agar bestrich und sterilisierte. Darauf wurden auf die Gläser, jedes für sich, Luftmyzel, Konidien und Pyknosporen geimpft. Das Präparat wurde den ganzen Februar unter Glasglocken bei einer Temperatur von unter 0°C aufbewahrt. Laut SCHAFFNIT & WIEBEN (1928) beginnt das Myzelwachstum erst bei 4°C. Von Anfang März desselben Jahres (1933) an, brachte man täglich je ein Präparat von jeder Sorte für 24 Stunden ins Freie, unter eine mit einer Kiste bedeckte Glasglocke. Danach wurden die im Freien gewesenen Präparate in die Laboratoriumtemperatur und sofort weiter in den Thermostat gebracht, um bei einer Optimaltemperatur von 25°C zu keimen und zu wachsen. Das Keimen und die Entwicklung wurden durch das Mikroskop kontrolliert. Aus Tabelle 3 gehen die Resultate

Tabelle 3. — Taulukko 3.

März Maaliskuu Datum Päivämäärä	Minimum Minimi °C	Mittlere Temperatur Keskilämpötila	Wachstum Kasvu Myzel-impfung Huovasto-saastunta	Konidien-impfung Kuroma-saastunta	Pyknosporen-impfung Pullokuroma-saastunta
1	— 11.5	— 5.3	—	—	+
2	— 17.2	— 10.2	—	—	+
3	— 11.0	— 5.8	—	—	+
4	— 8.9	— 7.7	+	—	+
5	— 14.1	— 10.1	—	—	+
6	— 12.4	— 10.2	—	—	+
7	— 22.6	— 14.4	—	—	+
8	— 27.3	— 14.2	—	—	+
9	— 10.6	— 5.4	—	—	+
10	— 3.2	— 1.8	+	—	+
11	— 1.3	+ 1.1	+	+	+
12	— 0.2	+ 3.3	+	+	+
13	— 1.8	+ 2.4	+	+	+
14	— 3.0	+ 0.6	+	+	+

hervor. Hier sind die niedrigsten Temperaturen der äusseren Atmosphäre binnen 24 Stunden wieder gegeben, welche Angaben aus der Abteilung für Agrikultur-Chemie und -Physik der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila stammen, deren Beobachtungs-

stelle sich ganz in der Nähe befand. Wir ersehen daraus, dass die Pyknosporen sogar sehr hohe Kältegrade vertragen und dass sie demgemäss imstande sind, im Klima Finnlands zu überwintern. Das Luftmyzel verträgt ca. 10°C Kälte, weswegen es für die Überwinterung des Pilzes im Freien von Bedeutung ist. Die epiphytischen Konidien dagegen gingen, wenigstens zum grössten Teil, schon bei einer Kälte von 3°C ein.

Biologisches.

Durch Infektionsversuche suchte man folgende Fragen klarzulegen:

1) Geschieht die Infektion der Wirtspflanzen durch mit dem Saatgut eingeführte Krankheitserreger und auf welche Weise?

2) Geschieht die Infektion der Wirtspflanzen durch in der Erde überwinternde Krankheitserreger und auf welche Weise?

3) Geschieht die Infektion während der Wachstumsperiode durch in die Blätter und Ähren gelangte Krankheitserreger?

4) Gibt es, was die Empfänglichkeit anbetrifft, Unterschiede zwischen den verschiedenen Grasarten?

Um diese Fragen zu beantworten, wurden in den Jahren 1932—1934 Versuche, teils im Laboratorium, teils im Treibhaus und auf den Versuchsfeldern, angestellt.

Um die erste Frage zu lösen, benutzte man Infektionsmaterial, welches in Petrischalen in Haferflocken-Agar gezüchtet worden war. Die Reinkultur enthielt hauptsächlich Pykniden mit ihren Pyknosporen. Mit diesem Material wurden die Samen folgender Grasarten infiziert:

Alopecurus pratensis L., *Phleum Boehmeri* Wiebel., *Secale cereale* L.,
A. ventricosus Pers., *Ph. pratense* L., *S. montanum*
Triticum vulgare Vill. Guss.,

Von jeder Pflanzenart wählte man für den Versuch je 100 Samen aus, die für zwei Paralleluntersuchungen benutzt werden sollten. Die eine Serie wurde zur Kontrolle aufbewahrt, und die andere wurde auf die Weise infiziert, dass man Infektionsmaterial mit den Samen zusammen in einem Reagenzglas schüttelte. Die Infektion gelangte im September 1932 zur Ausführung. Darauf wurden die Reagenzgläser mit einem Wattebausch verschlossen und zum Überwintern für den ganzen Winter ins Freie gebracht. Im Mai säte man beide Versuchsserien gesondert in grosse Tontöpfe, die in ein warmes Treib-

haus kamen. Hier blieben sie bis zum Juli, worauf die Bestände mitsamt ihren Töpfen ins Freie getragen wurden. Die während der Wachstumsperiode gemachten Beobachtungen erwiesen, dass die Sameninfektion nicht gelungen war, sondern dass sowohl die infizierten als auch die nichtinfizierten Samen vollständig gesunde Bestände entwickelten. Schaffnit & Wieben (1928) infizierten mit Pyknosporen, die an Stroh gezüchtet worden waren, die Samen von Weizen und Roggen, jedoch auch mit negativem Resultat. Sie erklären, das Misslingen der Infektion beruhe darauf, dass die Pyknosporen keimen und die Hyphen anfangs langsam wachsen, weswegen das Myzel nicht schnell genug in die Zellen des jungen Keimes eindringt. Die auf der Oberfläche des Samens überwinternden Pyknosporen, die, wie wir früher festgestellt haben, ihr Keimvermögen beibehalten haben, dürften somit nicht imstande sein, die Federbuschsporenkrankheit zu verursachen.

Schaffnit & Wieben (1928) bewiesen durch ihre Laboratoriumsversuche, dass der Pilz in den Samen von Roggen und Weizen als Myzel überwintert und dass das Wachstum des Myzels gleichzeitig mit dem Keimen des Samens beginnt. Um diese Frage bei den Wiesengräsern klarzulegen, wurden am Anfang des Sommers draussen im Freien unter den Gräsern solche Individuen, deren Ähren der Pilz teilweise zerstört hatte, durch Baumwollfäden gekennzeichnet. Samen von folgenden Grasarten wurden gesammelt:

Alopecurus geniculatus L.,	*Phleum Boehmeri* Wiebel.,
A. pratensis L.,	*Ph. pratense* L.,
Brachypodium pinnatum Beauv.,	*Secale cereale* L.,
Holcus lanatus L.,	*Triticum vulgare* Vill.

Als durch das Mikroskop Längsschnitte der Samen (Abb. 8) untersucht wurden, konstatierte man im Embryo und in den äussersten Teile des Endosperms Pilzfäden, welche wahrscheinlich zu dem *Dilophospora*-Pilz gehörten. Um dies klarzulegen, wurden die Samen mit einem quecksilberhaltigen Stoff gebeizt (Nassbeize Germisan 0.25 %, 20 Min.), worauf sie in sterilisiertem Wasser abgespült wurden. In Haferflocken-Agar bildeten die Hyphen die bekannten Konidien und Pykniden. Die von obengenannten Wiesenpflanzen erhaltenen Samen wurden ferner mit Germisan gebeizt und in Tontöpfe gesät, deren Humus durch Erhitzung sterilisiert worden war. Während der Wachstumsperiode wurden an den Blättern die für die Krankheit eigentümlichen Flecken mit ihren endophytischen *Mastigosporium*-Konidien konstatiert, zu denen sich später noch Pykni

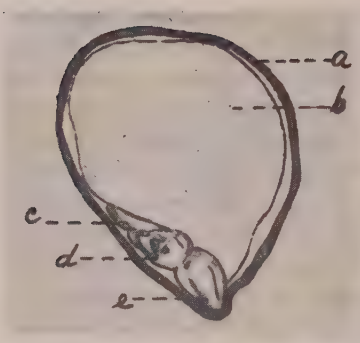

Abb. 8. *Phleum pratense.* Längsschnitt des Samens. a = Fruchtschale; b = Endosperm; c = Keimblatt; d = Plumula; e = Keimwurzel (Orig.).

Kuva 8. *Phleum pratense.* Pituusleikkaus siemenestä. a = hedelmäkuori; b = siemenvalkuainen; c = sirkkalehti; d = varrenaihe; e = juurukka (Orig.).

den einstellten. Aus allen diesen Versuchen geht also hervor, dass der Pilz in seinem Myzelstadium im Samen überwintert.

Wir haben gesehen, dass der Pilz als Saprophyt auf verschiedenen Nährböden gedeiht. Ferner ist er imstande, seine Lebensfähigkeit trotz Trockenheit und Kälte beizuhalten. Durch Versuche bewiesen Schaffnit & Wieben (1928), dass der Pilz am Erdboden in Stroh und in einer Tiefe von 25 cm in der Erde vergraben vollständig lebenskräftig überwintert. Es ist also klar, dass er in unseren klimatischen Verhältnissen im Freien jahraus jahrein lebensfähig überwintert, so lange reichlich Feuchtigkeit und organische Stoffe zu Gebote stehen. Nun erhebt sich die Frage, ob und auf welche Weise die Wirtspflanze von in der Erde überwinterten Krankheitserregern infiziert werden kann? Um dies klarzulegen, zerstiess man kranke Blätter und Halme und vermischte sie mit sterilisierter Erde, welche in Stoffsäckchen im Freien, in der Erde vergraben, über Winter aufbewahrt wurde. Im Frühjahr, nachdem der Boden aufgetaut war, wurde Erde in Holzkisten geschüttet und in diese gesunder Weizen gesät. Von den in infizierter Erde gewachsenen Weizenindividuen waren insgesamt 12 % krank, doch in der Kontrolle waren die Individuen gesund. Dieser Versuch beweist also, dass die Infektion auf in der Erde überwinterten Krankheitserregern beruhen kann. Bei den von Schaffnit & Wieben (1928) angestellten Versuchen wurde zerstossenes, krankes Stroh mit dem Boden vermischt, und zwar um dieselbe Zeit, als die Aussaat erfolgte. Nur in einem Fall trat Infektion ein und sie folgerten daraus, dass sie, praktisch genommen, von sehr geringer Bedeutung sei. Dies beruhe darauf, dass der Keim schneller wüchse als die Pilzfäden (vgl. die an der Oberfläche des Samens überwinternden Pyknosporen (Seite 20). Hier handelt es sich jedoch um einen Fehlschluss, denn im Freien überwintert der Pilz in der Erde, und im Frühjahr, wenn sich der Boden erwärmt, hat die Lebenstätigkeit des Pilzes als Saprophyt zweifellos schon vor der Aussaat begonnen. Aus diesem Grunde dürfte es nicht zutreffend sein, dass die Erdinfektion von geringer Bedeutung wäre.

Um die dritte Frage zu lösen, benutzte man als Infektionsmaterial *Mastigosporium*-Konidien, die in Erlenmeyer-Flaschen und auf flüssigem Nährsubstrat (1 %igem Liebig-Fleischextrakt + 1 %igem Traubenzucker) gezüchtet worden waren. Als Versuchspflanzen wurden im Freien wachsende und mit Isolierungskisten bedeckte Bestände von *Alopecurus pratensis* L. und *Phleum pratense* L. benutzt. Mit dem Reinkultur-Material wurde im Frühjahr die Infektion anfangs in der Weise vorgenommen, dass man auf die Unter- und Oberfläche ganz junger Blätter mit einem Pinsel keimende Konidien übertrug und die infizierten Stellen mit Tusche bezeichnete. Darauf bedeckte man die infizierten Stellen zwei Tage lang mit Wattebäuschen. Nach 2—3 Tagen wurde konstatiert, dass die Pilzfäden zum Teil durch Spaltöffnungen, aber auch direkt durch die Aussenwand in das Blatt eingedrungen waren. Bei älteren Blättern vermochten die Pilzfäden nicht durch die Aussenwand direkt in die Zellen zu dringen. Teilweise lebten die in die Spaltöffnungen eingedrungenen und an der Oberfläche des Blattes befindlichen Pilzfäden saprophytisch und epiphytisch nur so lange, wie künstliche Nahrung zur Verfügung stand. Nach ca. drei Wochen entwickelten sich an den infizierten Blättern braune Flecken mit ihren endophytischen Konidien. Die Infektion der Ähren wurde auch auf die Art ausgeführt, dass in der Blütezeit mit der Spritzflasche Konidien aus der Reinkultur in die Ähren eingeführt wurden. Die Ähren wurden später krank, und durch das Mikroskop liess sich konstatieren, dass die Pilzfäden in den jungen Samen eingedrungen waren. Aus den geschilderten Infektionsversuchen geht also hervor, dass die Infektion während der Wachstumsperiode durch in die Blätter und Ähren gelangte Krankheitserreger eintreten kann. Die Infektion eines neuen Individuums erfolgt schon während der Blütezeit.

Schaffnit & Wieben (1928) verfuhren bei ihren Infektionsversuchen auf die Art, dass sie zuerst die Pyknosporen bei Optimaltemperatur in Salep-Agar zum Keimen brachten und mit einem Pinsel die Pilzfäden auf die jungen Keime übertrugen. Die Infektion gelang sehr leicht, und später erkrankten Blätter und Ähren. Dieselbe Methode wurde von uns bei den Untersuchungen zur Empfänglichkeit der verschiedenen Grasarten gegen die Federbuschsporenkrankheit benutzt.

Wie Atanasoff (1925) beschreibt, haften die Konidien an der Oberhaut von Weizenälchen (*Tylenchus tritici* Bauer), und er unternahm Infektionsversuche auf die Art, dass er mit einer von Nematoden erhaltenen *Mastigosporium*-Konidiensuspension mit Hilfe

der Infektionsspritze den Vegetationspunkt von Roggen- und Weizenhalmen infizierte. Das Resulatt war jedoch negativ, und Schaffnit & Wieben (1928) vermuten, dass die Ursache in der Beschaffenheit des Infektionsmaterials, welches Atanasoff nicht nennt, zu suchen sei. Obenerwähnte Forscher konstatierten nämlich durch Versuche, dass der Pilz verschiedene Rassen bildet, und zwar so, dass man mit einem aus Roggen erhaltenen Pilz ausschliesslich Roggen mit positivem Resultat infizieren kann, jedoch nicht Weizen oder umgekehrt. Mit von *Phleum pratense* stammendem Reinkultur-Material wurden bei uns Infektionsversuche auf die Art vorgenommen, dass man mittels einer Infektionsspritze Grasarten infizierte. Diese Versuche fielen zum grössten Teil mit Erfolg aus.

Aus oben beschriebenen Versuchen geht hervor, dass der Pilz die oberhalb des Erdbodens befindlichen Teile der Grasarten infiziert. Die Konidien werden meistens mit den Luftströmungen von der Erdoberfläche oder von kranken Pflanzenteilen an die Blätter und Blütenteile geweht, aber auch viele kleine Lebewesen dienen als Krankheitsverbreiter. Zahlreiche Beobachtungen und Untersuchungen im Auslande haben erwiesen, dass der an Grasarten angetroffene *Tylenchus tritici* Bauer und die Federbuschsporenkrankheit in den meisten Fällen gleichzeitig auftreten (Störmer, 1904; Bessey, 1906; Kirchner, 1906; Pape, 1921). Ihres Baues wegen bleiben die Konidien leicht an der Körperoberfläche der Nematoden haften. Ausserdem sondert sich aus den Hautdrüsen der Fadenwürmer auf die Oberfläche des Körpers ein klebriges, schleimiges Sekret ab (Schulze, 1921), in welchem die Konidien leicht keimen und bei dem Loslösen von der Nematode die Hyphen direkt durch Wunden in die jungen Zellen der Pflanze einwandern. Jedoch können wir nicht wie Atanasoff (1925) behaupten, dass ohne Nematoden eine Infektion nicht möglich wäre. Die Versuche und die Beobachtungen in der Natur haben erwiesen, dass eine Infektion ohne Nematoden besonders allgemein während der Blütezeit eintritt. Höchstens kann das Infektionsvermögen der Krankheit zunehmen, während die Konidien in dem abgesonderten Schleime der Hautdrüsen keimen. Diejenigen Nematodenarten, welche nach der Ansicht einiger Forscher (Kirchner, 1923; Sorauer, 1925) in den Grasarten auftreten und welche möglicherweise bei uns als Verbreiter der Federbuschsporenkrankheit bei den Gräsern in Frage kommen könnten, sind *Tylenchus agrostidis* Steinb., *T. graminis* Hardy, *T. phalaridis* Steinb., *T. dipsaci* Kühn und *T. Tritici* Bauer. Über das Auftreten dieser Arten in Finnland ist uns jedoch nichts bekannt (Vappula, 1933). Angaben oder Beobachtungen über Insekten, welche die Federbuschsporenkrankheit ver-

breiten könnten, sind meines Wissens in der Literatur nicht veröffentlicht. Unsere Beobachtungen erweisen, dass einige *Thrips*-, *Aphiden*- und *Milben*arten besonders am Anfan gdes Sommers gleichzeitig mit der Federbuschsporenkrankheit die Blätter, Stengel und Blütenstände beschädigen. Es ist also möglich, dass diese Kleintiere als Verbreiter der Krankheit fungieren. Die *Thrips*-Arten können an ihrer Körperfläche Konidien mit sich führen, und wenn die Insekten die Pflanzen verletzen, erleichtern sie gleichzeitig das Eindringen der Pilzfäden in die Zelle. So wurde in *Alopecurus pratensis* sehr häufig *Chirothrips hamatus* Tryb. und besonders in *Phleum* und anderen Gräsern *Aptinothrips rufus* Hal. gleichzeitig mit durch die Federbuschsporenkrankheit verursachten Schäden angetroffen. Obgleich die Kleintiere offenbar an der Verbreitung der Federbuschsporenkrankheit teilhaben, dürfte ihre Bedeutung in dieser Hinsicht doch nicht sehr gross sein (Schaffnit & Wieben, 1928). Die Konidien gelangen hauptsächlich mit den Luftströmungen an die infizierbaren Pflanzenteile.

Infektionsversuche mit einigen Grasarten.

Zahlreiche Beobachtungen haben ergeben (Liro, 1924), dass die Federbuschsporenkrankheit in der Natur bei sehr vielen Grasarten auftreten kann. Indem man auf künstlichem Wege Infektionversuche mit in Salep-Agar ca. 24 Stunden lang gekeimten Pyknosporen vornahm, welche von R o g g e n entnommen waren, gelang es Schaffnit & Wieben (1928) leicht, die Infektion von R o g g e n zu vollführen, während aber W e i z e n unter denselben Verhältnissen gesund blieb. Mit von W e i z e n verschafftem Infektionsmaterial konnten sie durch dasselbe Verfahren die Krankheit auf W e i z e n, nicht aber auf R o g g e n überführen. Hieraus schliessen sie, dass der Pilz möglicherweise verschiedene b i o l o g i s c h e R a s s e n umfasst, die auf bestimmte Grasarten spezialisiert sind.

Bei unseren vorbereitenden Infektionsversuchen mit d i r e k t von *Phleum pratense* erhaltenen und in Haferflocken-Agar g e k e i m t e n e n d o p h y t i s c h e n K o n i d i e n g e l a n g es leicht, durch Keimlings- und Blattinfektion *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis* und *Festuca pratensis* zu infizieren. Dagegen wurden mit demselben Material unter denselben Verhältnissen *Secale cereale* und *Triticum vulgare* n i c h t infiziert. Dies schien offenbar die Annahme zu bestätigen, dass *Dilophospora alopecuri* verschiedene biologische Rassen umfasse.

welche nur bei bestimmten Gräsern hervorträten. Diese Auffassung veränderte sich jedoch, als man Infektionsversuche mit demselben von *Phleum pratense* erhaltenen Material vornahm, welches längere Zeit auf künstlichem Nährboden (Haferflockenagar) gezüchtet worden war und epiphytische Konidien bildete. Solche Infektionsversuche gelangten am Anfang des Somme rs1932 zur Ausführung, und dasselbe Material wurde in Erlenmeyer-Flaschen auf Haferflocken-Agar bis zum Mai 1933 aufbewahrt, als der Pilz zum Wachsen in Fleischextraktlösung gebracht wurde. Es kam darauf an, die Empfänglichkeit der verschiedenen Grasarten für den *Dilophospora*-Pilz klarzulegen. Zu diesem Zweck sammelte man Samen von 68 verschiedenen Grasarten. Am. 10. Mai wurden in breite, viereckige Tongefässe je 100 Samen in zwei Serien gesät. Jedes Tongefäss wurde zur Hälfte mit durch Erhitzung sterilisierter Erde gefüllt, auf deren stark angefeuchtete Oberfläche die Samen gesät wurden. Mit einer Glasplatte und grauem Fliesspapier bedeckt, standen die Gefässe im Treibhaus.

Nachdem die Samen zu keimen angefangen hatten, wurde die Keimlingsinfektion mit Hilfe einer Flaschenspritze vorgenommen. Die eine Parallelserie diente als Kontrolle. Danach wurden die Samen mit einer ca. 1 cm starken Sandschicht bedeckt, und die Glasplatten blieben noch eine Woche auf den Gefässen. Aus Tabelle 4 gehen die erzielten Resultate hervor. Die Krankheitsbeobachtungen wurden während der Wachstumsperiode bis zum 23. August vorgenommen. Aus der Tabelle ersehen wir, dass auch *Secale cereale* und *Triticum vulgare* infiziert wurden. Es ist zu bemerken, dass das benutzte Pilzmaterial von derselben Wirtspflanze (von *Phleum pratense)* wie bei den früher vorgenommenen Versuchen stammte. Die langandauernde Zucht auf künstlichem Nährboden und unter Bildung von epiphytischen Konidien hatte offenbar auf die eine oder andere Art die Spezialisierungseigenschaften des Pilzes zerstört. Die vermuteten biologischen Rasseneigenschaften waren also nicht konstant und die Rassen nur Modifikationen. Das Spezialisieren des Pilzes auf das Leben an bestimmten Grasarten dürfte also nur Gewöhnung an einen bestimmten Nährboden sein. Ein Pilz, welcher seine Nahrung stets von *Phleum pratense* bezogen hat, kann sich nicht gleich daran gewöhnen, sie von Roggen oder Weizen zu nehmen, doch kann man denselben Pilz daran gewöhnen, indem man ihn erst, wie hier, auf künstlichem Nährboden (Meynburg, 1909) züchtet.

Tabelle 4. — Taulukko 4.

Datum Päivämäärä	Art Laji	Keimlings-Infekt. Itusasutus	Blatt-Infekt. Lehtisasutus	Datum Päivämäärä	Art Laji	Keimlings-Infekt. Itusasutus	Blatt-Infekt. Lehtisasutus
18. 5.	Agrostis borealis Hn.		—	18. 5	Festuca pratensis Huds. ..	·	·
»	Aira elegans Wahlenb.	+		»	» rigida Kunth	·	·
»	Alopecurus alpinus Sm. ...	+	—	»	» rubra f. alpina Hack.	+	·
»	» brachystachys R. Br.		·	18. 5.	Holcus lanatus L.	+	+
»	» geniculatus L...	+	—	»	Hordeum boreale Schr. & J. G. Sm.		· ·
»	» hybridus Wimm.	· ·	—	»	» murinum L.	·	
»	» pratensis L.....	+	+	»	» sativum Jess. ..	·	—
»	» ventricosus Pers.	+	+	»	Lolium perenne L.	·	
22. 5.	Avena planiculmis Schrd.	+		15. 5.	» temulentum L. ...	·	
18. 5.	» pubescens Huds. ...	·		18. 5.	Melica altissima L.	·	·
»	» sativa L.	+	·	23. 5.	» ciliata L.	·	
»	Beckmannia eruciformis Host		·	24. 5.	Milium effusum L.	·	—
»	Briza maxima L.	+	—	18. 5.	Panicum aurantiacum L. ..		
»	» minor L.	+	+	»	» capillare L.	·	
»	Bromus arvensis L.		·	»	» Crus-galli L.		
12. 5.	» erectus Huds. ...	·		»	» miliaceum L.		
18. 5.	» inermis Leyss. ...		—	»	» sanguinale L.	—	—
»	» Kalmii A. Gray..	+		23. 5.	Phalaris arundinacea L. ...		
»	» squarrosus L.	+	· ·	»	» » picta L.		
»	» uniloides (Willd.) Humb. & Kth. ..	·	·	18. 5.	Phleum Boehmeri Wibel ..	·	+
24. 5.	Calamagrostis arundinacea (L.) Roth ...	+	+	»	» pratense L.	·	·
18. 5.	» epigejos (L.) Roth	+	+	»	Poa alpina L.	·	
23. 5.	» purpurea Trin.	—	—	»	» bulbosa L.	+	
»	Dactylis glomerata L.	+	+	24. 5.	» Chaixii Vill.		
»	» Achersoniana × glomerata	+	+	18. 5.	» glauca Vahl		
18. 5.	Deschampsia bottnica (Wg.) Trin.		·	»	» nemoralis L.		
25. 5.	Elymus arenarius L.	+	·	»	» pratensis L.	·	
18. 5.	» giganteus Vahl ..	+	—	»	Secale cereale L.	+	·
»	» sibiricus L.	+	·	»	» montanum Guss. ..	+	
24. 5.	Festuca gigantea Vill	+		»	Setaria italicum L.	·	
18. 5.	» ovina L.	+	+	»	» japonica Pynaert .		
				»	» viridis (L.) PB. ..	+	·
				»	Stipa Calamagrostis Wahlenb.	·	·
				»	» splendens Trin.	+	
				»	Triticum repens L.	·	·
				»	» Spelta L.	+	+
				»	» vulgare L.		+

Ausser Keimlingsinfektionen an verschiedenen Grasarten wurden am 6. Juli, als die Kontrollgefässe aus dem Treibhaus entfernt und ins Freie in ein besonderes Schauer gebracht wurden, Blattinfektionen auf dieselbe Art vorgenommen, wie sie Seite 14 beschrieben worden ist. Die erzielten Resultate sind aus Tabelle 4 zu ersehen. Vergleicht man bei den verschiedenen Grasarten die Keim- mit der Blatt-

infektion, so zeigt sich, dass die Keimlingsinfektion leichter gelingt. Was wiederum die Empfänglichkeit der Grasarten für die Federbuschsporenkrankheit unter diesen Verhältnissen und mit dem angewandten Infektionsmaterial betrifft, so ist festzustellen, dass sehr viele Grasarten leicht infiziert werden. Etwas widerstandsfähiger sind vielleicht diejenigen Arten, die zu den Gattungen *Bromus*, *Panicum* und *Poa* zählen.

Schlussfolgerungen.

Dilophospora alopecuri verursacht an den Blättern von Gräsern vornehmlich im Frühsommer kleine Flecken, in denen aus dem endophytischen Pilzmyzel die erste Konidienstufe, *Mastigosporium album* Riess, entsteht. Lässt man diese Konidien auf künstlicher Nährunterlage keimen, bilden sich in dem entstandenen epiphytischen Luftmyzel Konidien, die in ihrer Form und Grösse vollständig von den vorhergehenden abweichen. Die letztgenannten Konidien lassen sich in geringerem Masse auch bei dem epiphytischen Luftmyzel zwischen Halm und Blattscheide bei Gräsern feststellen. Die Bildung endophytischer Konidien ist auf künstlicher Nährunterlage nicht festgestellt worden. Bei künstlichen Nährböden waren stickstoffreiche Nährsubstrate für die Entwicklung von *Mastigosporium*-Konidien und kohlehydratreiche für die Entwicklung von *Dilophospora*-Konidien vorteilhaft. In Cohns Nährlösung war das Wachstum des Pilzes sehr schwach.

In der gewöhnlichen Laboratoriumluft verloren das Luftmyzel und die Konidien ihre Lebenskraft nach ca. vier Monaten, doch waren das sklerotienartige Myzel und die Pyknosporen noch nach zwei Jahren lebenskräftig.

Die Pyknosporen können in unserem Klima vollkommen lebenskräftig überwintern. Das Luftmyzel kann eine Kälte von ca. 10° C vertragen. Die Konidien vertragen nicht mehr als drei Grad Kälte.

Die auf der Oberfläche des Samens überwinterten Pyknosporen sind nicht imstande, eine Infektion der Pflanzen hervorzurufen, was darauf beruht, dass das Keimen der Sporen und das Wachsen der Pilzfäden so langsam vor sich gehen, dass die Hyphen nicht beizeiten in die jungen Keimzellen und in den Vegetationspunkt eindringen können.

Der Pilz überwintert in seinem Myzelstadium im Innern des Samens, keimt gleichzeitig mit dem Samen, dringt in den Keim ein und verursacht eine Infektion.

Mit Luftströmungen und Insekten werden die Konidien von der Erdoberfläche oder von kranken Pflanzenteilen in die jungen Blätter und Ährchen übertragen, in welchen sie keimen und Krankheit verursachen. Die Infektion neuer Individuen geschieht gewöhnlich während der Blütezeit.

Aus den Infektionsversuchen geht hervor, dass der Pilz in sehr vielen Grasarten vorkommen kann. Vorläufig weiss man noch nicht, ob der Pilz biologische Rassen, im eigentlichen Sinne des Wortes, umfasst. Die näher bekannten »biologischen Rassen» sind nur Modifikationen, deren Rasseneigenschaften verschwinden, wenn man sie längere Zeit auf künstlichem Nährboden züchtet.

Literatur.

Atanasoff, D. 1925 — The *Dilophospora* disease of Cereals (Phytopathology, **15,** S. 11—40).

Berkeley, M. J. B. 1862 — Gardeners Chronicle, S. 1009.

Bessey, E. A. 1906. — *Dilophospora alopecurus* (Journ. Mycol., **12,** S. 57—58).

Desmaziéres, J. B. H. J. 1840 — Sur une genre nouveau d L'ordene des Pyrenomycetes (Annales des scienses naturelles, sec. série, **14,** Botanique, S. 5—7).

Fries, E. 1828 — Elenchus fungorum, **2,** S. 90.

Fuckel, L. 1869 — Symbolae mycologicae. Beitrag zur Kenntnis der rheinischen Pilze. Wiesbaden.

Karsten, P. A. 1892 — Finlands mögelsvampar. Helsingfors.

Kirchner, v. Oskar 1923 — Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Stuttgart.

Klebahn, H. 1918 — Haupt- und Nebenfruchtformen der Askomyzeten. Leipzig.

Klimmer, M. 1923 — Technik und Methodik der Bakteriologie und Serologie. Berlin.

Liro, J. I. 1924 — Tärkeimmät Tuhosienet metsänhoitajia, maanviljelijöitä, puutarhureja sekä kasvitiedettä opiskelevia varten. Helsinki.

Meyenburg, O. H. v. 1909 — Lösungskonzentration und Turgorregulation bei Schimmelpilzen (Jahrb. f. wiss. Bot., **36**).

Pape, Heinrich 1921 — Stärkeres Auftreten der Federbuschsporenkrankheit (*Dilophospora graminis* Desm.) des Getreides in Deutschland (Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., **1,** S. 21—22).

Pohjakallio, O. 1936 — Valkotähkäisyystutkimuksia Jokioisissa kesällä 1935 (Valtion Maatalouskoetoiminnan Julkaisuja, **77**).

Rainio, A. J. 1932 — Punahome (*Fusarium roseum* Link- *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa (Valtion Maatalouskoetoiminnan Julkaisuja, **50**).

Rainio, A. J. 1935 — Töyhtöitiötaudin esiintymisestä eräissä heinäkasveissa (Maataious, **28,** S. 302—305).

Rostrup, E. 1902 — Plantepatologi. København.

Saccardo, P. A. 1883 — Sylloge fungorum. Padua.

Schaffnitt, E. & Wieben, M. 1928 — Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit (*Dilophospora alopecuri*) (Forsch. auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und Immunität im Pflanzenreich, **5,** S. 5—38).

Schulze, P. 1924 — Biologie der Tiere Deutschlands, **8,** S. 11.

Sorauer, Paul 1925 — Handbuch der Pflanzenkrankheiten, **4.** Berlin.

Störmer, K. 1904 — Über eigentümliche, durch gleichzeitiges Auftreten der Radekorn- und Federbuschsporenkrankheit verursachte Missbildungen beim Speltz (Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, **2,** S. 75—78).

Valle, Otto 1931 — Untersuchungen über die Selbsterilität und Selbstfertilität des Timothes (*Phleum pratense* L.) (Suomen Maataloustieteellisen Seuran Julkaisuja, **24**).

Vappula, Niilo, A. 1933 — Ankeroisista ja niiden merkityksestä tuholaisina (Puutarha, **36**, S. 339—343).

Selostus:

Töyhtöitiötauti (Dilophospora alopecuri (Fr.) Fr. timoteissä (Phleum pratense L.) ja nurmipuntarpäässä (Alopecurus pratensis L.).

Töyhtöitiötautia, jonka aiheuttajana on heinäkasveissa yleisenä esiintyvä sieni nimeltään *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr., on meillä hyvin vähän pidetty silmällä siitä huolimatta, että se voi aiheuttaa tuntuvia vahinkoja nurmipuntarpään ja timotein siemenviljelykselle.

Tarkastamalla sienen esiintymistä alkukesällä puntarpäässä ja timoteissä todetaan sen muodostavan lehtiin ja etenkin lehtikantaan pieniä, pistemäisiä laikkuja (kuva 1). Laikut ovat väriltään aluksi vaaleat, keskusta on valkea. Muodoltaan pyöreät tai pitkänomaiset laikut sijaitsevat rivittäin lehtisuonien välissä. Tarkastamalla suurennuslasilla laikkujen valkoista keskustaa huomataan siinä pieniä, pistemäisiä kokoja, jotka ovat väriltään likaisenharmaat tai kellertävät. Näissä kohdissa sijaitsevat ryhmittäin sienen kuromankannattimet kuromineen. Tätä sienen ensimmäistä kuroma-astetta tunnetaan nimellä *Mastigosporium album* Riess. Käyttämällä vahvaa suurennusta huomataan, että endofyyttinen sienihuovasto on lehden ilmarakojen tai suorastaan päällysketon kautta (kuva 2) osittain tunkeutunut isäntäkasvin pinnalle. Siinä sieni muodostaa ryhmittäin lyhyitä, yksisoluisia kuromankannattimia, joitten päistä kurpuutuu 3—4 soluisia ja 1—3 hapsimaisella rihmalla varustettuja kuromia. Lehden poikkileikkauksissa nähdään, että sienirihmasto alussa esiintyy pääasiallisesti perussolukossa johtojänteiden välissä, myöhemmin sienirihmat tunkeutuvat solujen sisään.

Tarkastamalla sairaita kasveja lämpiminä ja kosteina alkukesinä tähkimisaikaan huomataan, että tähkät toisinaan jäävät lehtituppien sisään. Aukaisemalla lehtituppea nähdään sen sisäpuolella ja tähkän pinnassa puhtaanvalkoista ilmahuovastoa, joka ollen tahmeata estää tai vaikeuttaa tähkimisen. Valkeassa epifyyttisessä ilmahuovastossa todetaan siellä täällä kuromia, joiden muoto ja koko on aivan toinen kuin lehtien pintaan endofyyttisestä sienihuovastosta syntyneet kuromat. Höyrynkyllästetyssä tilassa olevassa ilmahuovastossa

kuromat eivät esiinny ryhmittäin, vaan hajallisesti. Kuromat ovat muodoltaan rihmamaiset. Niissä on 2—4 väliseinää. Kuromien päissä on kuten endofyyttisessäkin muodossa töyhtömäiset lisäkkeet (kuva 4, b ja c). Paitsi sairaita tähkiä, jotka ovät jääneet lehtituppien sisään, todetaan usein, että tähkivien korsien tähkät ovat enemmän tai vähemmän epämuodostuneet (kuva 3). Tähkän perä on mutkikas johtuen siitä, että lehtitupen ja tähkän välissä ollut sienihuovasto on viivästyttänyt tähkimistä. Edelleen on saastuneiden tähkien kukkiminen epätasaista. Toiset tähkät eivät laisinkaan kuki tai kukkii vain niitten pääteosissa olevat tähkylät. Tällaiset ilmiöt johtuvat siitä, että sienirihmasto on hävittänyt miltei kaikki tähkylöiden kukkaosat.

Kesäkuun alkupuolella sienen lehdissä aiheuttamat laikut alkavat sulaa yhteen pitkiksi viiruiksi. Samalla ne painuvat väriltään ruskeiksi tai kiiltävän mustiksi. Tämän pahkamaisen rihmaston sisässä syntyy sienen toinen kuroma-aste. *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. Tarkastamalla näitä viiruja nähdään niissä mustia, vaaleareunaisia pisteitä, jotka ovat kuromapullojen suuaukkoja. Lehden poikkileikkauksesta nähdään (kuva 6), että kuromapullo sijaitsee heti lehden päällysketon alla ja vain suuaukko puhkaisee lehden pinnan. Kuromapullojen sisässä olevista soluista (b) kuroutuu aluksi hyvin pieniä, yksisoluisia kuromia (kuva 7, a), jotka irtaannuttuaan kuromankannattimestaan pidentyvät ja samalla syntyy molempiin päihin tutunomaisia, töyhtömäisiä sienirihmoja (b). Vihdoin kuromaan muodostuu väliseinä, joten valmis pullokuroma on kaksisoluinen.

Tarkastamalla sellaisia puntarpään tai timotein tähkiä, jotka ovat jo kukkineet, havaitaan tavallisesti tähkien tyviosassa lovisuutta. Heinän leikkuuaikana on tähkän sairaassa osassa jäljellä toisinaan vain tyhjä ja kuivettunut keskilapakko, joka on väriltään ruskea. Vahvalla suurennuksella havaitaan siinä samanlaisia mustia kuromapulloja kuin lehdissäkin. Siitä syystä, että sieni esiintyen lehdissä vaikeuttaa kasvien yhteyttämistoimintaa ja turmelee tähkylöiden kaikki kukkaosat, joten tähkän latvaan jää toisinaan vain joku terve tähkylä, voi se muodostua erikoisesti nurmipuntarpään ja timotein siemenviljelykselle tuhoisaksi.

Viljelyskokeet ovat osoittaneet, että sieni keinotekoisella ravintoalustalla menestyy jopa vuosikausia mädänsyöjänä. Sienen elintoiminta ravintolihaliemiagarilla (taulukko 1), kauraliemi- ja Salepagarilla (taulukko 2) alkaa 4°C, vilkkain se on 20—30°C ja lakkaa noin 35°C. Kylmyyttä (taulukko 3) sietävät pullokuromat ainakin 27°C. Ilmahuovasto ja *Mastigosporium*-kuromat menettävät elinkykynsä 3—10

asteen pakkasessa. Kuivuutta sienen eri lisääntymismuodot kestävät 4—24 kuukautta. Sieni voi elää mädänsyöjänä ja säilyä maassa koviakin pakkasia kestäen vuodesta toiseen.

Kokeitten perusteella näyttää siltä, että siemenien pinnassa talvehtivat kuromamuodot joutuessaan maahan kylvösiemenen mukana eivät aiheuta heinäkasvien saastumista. Tämä johtuu siitä, että kuromien itäminen ja niistä kehittyvien sienirihmojen kasvaminen on niin hidasta, että sienirihmat eivät ehdi ajoissa kasvin nuoreen ituun ja korren kasvupisteeseen. On käynyt selville, että uuden yksilön saastutus tapahtuu siemenen sisässä (kuva 8) talvehtineesta sienirihmastosta. Sienirihmat esiintyvät siemenkuoren alla (a), siemenvalkuaisen (b) pintaosassa ja alkiossa (d). Kun tällä tavalla saastunut siemen joutuu maahan, alkaa sienirihmojen elintoiminta ja sieni tunkeutuu ituun. Edelleen on selvinnyt, että sieni mädänsyöjänä säilyy maassa, ja sienirihmat kykenee maasta käsin hyökkäämään nuoreen ituun. Saastuminen voi siis myöskin tapahtua maassa talvehtineista taudinaiheuttajista. Kasvukauden aikana maassa tai sairaissa kasvinosissa syntyneet kuromat joutuvat ilmavirtojen tai hyönteisten mukana terveille kasvinosille, lehtiin ja kukkiin, joissa ne itävät ja sienirihmat tunkeutuvat soluihin. Uuden yksilön saastuminen tapahtuu siis jo kukkimisaikana.

Varsinaisilla saastutuskokeilla (taulukko 4) voitiin osoittaa, että töyhtöitiötauti esiintyy meillä monissa heinäkasveissa. Aikaisemmin luultiin, että *Dilophospora alopecuri* käsittäisi biologisia rotuja, jotka voisivat elää vain määrätyissä heinäkasveissa. Siten rukiissa kasvaneella saastutusainehistolla saatiin sieni vain siirtymään rukiiseen, mutta ei vehnään tai päinvastoin. Tutkimukset osoittavat, että ainakin osa näistä roduista eivät ole rotuja sanan tavallisessa merkityksessä, vaan muotoja, joiden »rotuominaisuudet» saattavat muuttua. Siten timoteistä saadulla ainehistolla saatiin kokeiden alussa saastumaan timotei ja nurmipuntarpää, mutta ei vehnää ja ruista. Pitempiaikaisen puhdasviljelyksen jälkeen saman sienikasvuston »rotuominaisuudet» hävisivät ja myöhemmin saastui myöskin vehnä ja ruis.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä. Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskorden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Onnaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla aluеilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928 (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über verg eichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoonmuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila — Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä orgaanisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1931) (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1931) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Sacç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostustiittojen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter) Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjanlannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugärdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 66. *Vilho A. Pesola:* Peltoherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 67. *Aarne Tainio:* Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 68. *Walter M. Linnanieni:* 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923). Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 69. *Yrjö Hukkinen* ja *Niilo A. Vappula:* 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 70. *Jaakko Listo:* Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (Paratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 71. *F. Tennberg:* Perunan lannoituksesta paikallisten lannoituskokeiden tulosten perusteella. (Referat: Über die Düngung der Kartoffeln auf Grund der Resultate von lokalen Düngungsversuchen). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 72. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia lantun ruskotaudista. (Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti» Krankheit der Kohlrübe). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 73. *Veikko Laurila:* Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. (Referat: Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 74. *Viljo Vainikainen:* Länsi- ja itäsuomalaisten kantakirjaeläinten ruumiinmitoista. (Referat: Über die Körpermasse der west- und ostfinnischen Stammbuchtiere). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 75. *Viljo Vainikainen:* Suomalaisen maatiaiskanan kaulatupsun eli parran ja monivarpaisuuden periytymisestä. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *O. Meurman:* Tutkimuksia Neon valon merkityksestä kasvihuoneviljelyksissä, II. Koetulokset Gloxinioilla. (Referat: Untersuchungen über die Bedeutung des Neon-Lichtes für die Gewächshauskulturen. II. Versuchsergebnisse mit Gloxinien). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Valkotähkäisyystutkimuksia Jokioisissa kesällä 1935. (Referat: Untersuchungen über die Weissährigkeit, ausgeführt in Jokioinen im Sommer 1935). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 78. *E. F. Simola:* Peltoviljelyskiertokokeiden tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1914—1926. (Referat: Über die Ergebnisse der an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt i. d. J. 1914—1926 ausgeführten Zirkulationsversuche). Helsinki 1936. Hinta Smk. 10: —.

N:o 79. *E. A. Jamalainen:* Herneen siementen sisäinen turmeltuminen. (Summary: Internal Necrosis of Pea Seeds). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *O. Meurman:* Selostus mustien viinimarjapensaiden vertailevien kokeiden tähänastisista tuloksista. (Summary: A preliminary report of the black currant variety trials). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 81. Ei ole vielä ilmestynyt.

N:o 82. *Yrjö Hukkinen, Jaakko Listo* † ja *Niilo A. Vappula:* 25 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1926 ja 1927. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1926 und 1927). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 83. *E. A. Jamalainen:* Omenapuiden lehtien ja hedelmien ruiskutusvioituksista. (Referat: Über die Spritzschäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 84. *A. J. Rainio:* Tutkimuksia Gladiolus-kasvien bakteeritaudeista (Pseudomonas marginata Mc. Cl., Ps. gummisudans Mc. Cl., Bacillus omnivorus Hall ja B. variegatus Rainio nov. spec.) ja niiden torjunnasta. (Referat: Untersuchungen über Bakterienkrankheiten der Gladiolen (Pseudomonas marginata Mc. Cl., Ps. gummisudans Mc. Cl., Bacillus omnivorus Hall und B. variegatus Rainio nov. spec.) und ihre Bekämpfung). Helsinki 1936. Hinta Smk 20: —.

N:o 85. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia möhöjuuresta (Plasmodiophora brassicae Wor). (Referat: Untersuchungen über die Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae Wor)). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lahde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23. ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 46. *V. Lahde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.

N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.

N:o 51. *T. J. Virri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.
N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokeri- ja melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttomahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.
N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidun ruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.

N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.

N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.

N:o 83. *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 85. *Martti Salminen:* Karjanlannan käytöstä laitumilla. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 86. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1933. Porvoo 1935. Hinta 3: —.

N:o 87. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia hiehojen sisä- ja laidunruokinnan välisiä suhteita koskevasta kokeesta. (Myös ruotsiksi). Vammala 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 88. *V. Lähde:* Perunan lannoituskokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1931—1934. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 89. *Vilho A. Pesola:* Sopu. Uusi kevätvehnäjaloste. Helsinki 1935. Hinta Smk. 3: —.

N:o 90. *Vilho A. Pesola:* Uusia hernejalosteita. Koiviston herne ja Artturi-herne. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 91. *Onni Pohjakallio:* Simo-kaura. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 92. *F. Tennberg:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1935. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 93. *Jaakko Listo:* Hedelmäpuupunkin torjunta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 94. *Solmu Parkku:* Sikojen painon määräämisestä mittaamalla. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 95. *E. F. Simola:* Eräiden pellavajalosteiden monivuotisista koetuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Sm 3: —.

N:o 96. *E. F. Simola:* Harvennuksen ja rivietäisyyden vaikutuksesta rehukaalin satoon ja sadon laatuun (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 97. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 98. *Onni Pohjakallio:* Pohjois-Suomen peltojen typpilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 99. *Onni Pohjakallio* ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1933. Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 100. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen perunan laatukokeiden tuloksia vv. 1930—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 101. *P. I. Jalkanen:* Tuloksia viljakasvien laatukokeista Pohjois-Hämeen koeasemalla vv. 1927—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 102. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia kanojenruokintakokeista. 1. Kokkeli valkuaisrehuna. 2. Soijarouheet valkuaisrehuna. 3. Idätettyjen kaurojen, luserni- ja heinäjauhojen, kuivahiivan, piimän ja kalanmaksaöljyn vaikutus haudontatuloksiin. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 103. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1934. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 104. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon II. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 105. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1934. Helsinki 1935.

N:o 106. *F. Tennberg:* Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 107. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1936. Helsinki 1936. (Myös ruotsiksi).

N:o 108. *E. A. Jamalainen:* Omenan kuoppatauti. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 109. *O. Meurman:* Vertailevien hyödeporkkanakokeiden tuloksia. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 110. *E. A. Jamalainen:* Juurikkaiden kuiva- ja sydänmädän torjunta booripitoisilla aineilla. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 111. *H. Meurman:* Perunan laatukokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vuosina 1928—1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 112. *O. Meurman:* Porkkanoiden harvennusetäisyyttä valaisevien kokeiden tulokset. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 113. *T. Honkavaara:* Ennakkotietoja karjanlantakokeista Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vv. 1934—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —
N:o 114. *C. A. G. Charpentier:* Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma (myös ruotsiksi). Vammala 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 115. *C. A. G. Charpentier:* Valtion laidunkoetila vv. 1934—35. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 116. *T. Honkavaara:* Tuloksia viljelyskasvien laatukokeista Etelä-Pohjanmaan kasviviljelyskoeasemalla vv. 1927—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.